

## **STRETCHABLE NONWOVEN FABRIC AND PRODUCTION THEREOF**

Patent Number: JP2259151  
Publication date: 1990-10-19  
Inventor(s): SHOJI KOICHI; others: 02  
Applicant(s): ASAHI CHEM IND CO LTD  
Requested Patent: JP2259151  
Application Number: JP19890336699 19891227  
Priority Number(s):  
IPC Classification: D04H1/42; A61F13/00; D04H1/72  
EC Classification:  
Equivalents: JP2925201B2

---

### **Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain the subject nonwoven fabric excellent in strength, stretching characteristics, etc., by hydrogenating a polymer having a polymer blocks composed of a vinyl aromatic compound and polymer blocks composed of a conjugated diene compound and melt blowing the hydrogenated polymer.

**CONSTITUTION:** A polymer, having at least two polymer blocks (A) composed mainly of a vinyl aromatic compound, at least two (at least one thereof is present in the terminal of the polymer chains) polymer blocks (B) composed mainly of a conjugated diene compound, 30000 to 65000 number-average molecular weight of the whole and 15 to 40wt.% content of the vinyl aromatic compound is hydrogenated to provide a hydrogenated polymer which is then melt blown from a blowing die 2. Thereby, a stretchable nonwoven random fabric web 5, excellent in weather, light, heat and chemical resistance and electrical insulating properties and having soft hand is obtained.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-259151

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月19日

D 04 H 1/42  
A 61 F 13/00  
D 04 H 1/72

3 5 5 J  
F  
A 7438-4L  
6840-4C  
7438-4L

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全17頁)

⑮ 発明の名称 伸縮性不織布及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-336699

⑰ 出 願 平1(1989)12月27日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)12月27日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-327935

㉑ 発 明 者 庄 子 弘 一 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内  
㉒ 発 明 者 池 田 昌 孝 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内  
㉓ 発 明 者 岸 本 泰 志 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内  
㉔ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号  
㉕ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

伸縮性不織布及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 主としてビニル芳香族化合物から構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有し、かつ、少なくとも1個の重合体ブロックBがポリマー鎖の末端にあり、全体の数平均分子量が30,000から65,000の範囲にあり、ビニル芳香族化合物の含有量が、15~40重量パーセントであるブロック共重合体を水素添加して得られた水素添加ブロック共重合体から製造された熱可塑性繊維よりなる伸縮性不織布。

2. ビニル芳香族化合物の重合体ブロックAを少なくとも2個以上、かつ、共役ジエン化合物の重合体ブロックBも少なくとも2個以上有し、さらに、少なくとも1個の重合体ブロックBをポリマー鎖の末端に配置し、全体の数平均分子量を30,000から65,000の範囲内とし、ビニル芳香族化

合物の含有量を15~40重量パーセントの範囲内としたブロック共重合体を逐次的なブロック共重合によって製造し、次いで、該ブロック共重合体に水素添加を行い、得られた水素添加ブロック共重合体を紡糸し該紡糸工程によって得られた繊維群を捕集面上に集積させて繊維ウェブを形成させる伸縮性不織布の製造方法。

3. 主としてビニル芳香族化合物から構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有し、かつ、少なくとも1個の重合体ブロックBがポリマー鎖の末端にあるブロック共重合体を水素添加して得られた水素添加ブロック共重合体CとポリオレフィンDからなる繊維から構成された不織布であって、水素添加ブロック共重合体CとポリオレフィンDの重合割合(C/D)が40/60~99/1である伸縮性不織布。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は伸縮性不織布とその製造方法に関する。

(1)

(2)

より詳しくは、本発明はゴム弾性を有する水素添加ブロック共重合体を主原料として作られ、強度、伸長特性（伸び、伸長回復性）、耐候性、耐光性、耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性において優れた性能を有すると共にソフトな風合を有する伸縮性不織布とその製造方法に関する。

#### 〔従来の技術〕

熱可塑性合成樹脂をメルトブロー法で紡糸することによって得られた不織布を含む各種合成繊維の不織布が知られている。

メルトブロー法による紡糸法について、その基本的な方法およびその装置が Industrial and Engineering Chemistry 48巻、第8号（p.1342～1346）、1956年に開示されている。又下記に示すように、各種のメルトブロー法による伸縮性不織布が知られている。

特開昭59-223347号公報には、ポリウレタン弾性フィラメントからなるメルトブロー不織布が開示されている。

(3)

ブタジエン-スチレン（S-B-S）とスチレン-イソプレン-スチレン（S-I-S）のKraton Dシリーズ、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレン（S-EB-S）のKraton Gシリーズとがある。

前記特開昭61-42554号公報には、主としてビニル芳香族化合物から構成された重合体ブロックAを少なくとも1個、主として水素添加された共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも1個有する水素添加ブロック共重合体100重量部に、ヒンダートアミン系化合物0.01～3重量部を加えた組成物が開示されている。

前記特開昭61-155446号公報には主としてビニル芳香族から構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有するブロック共重合体であって、そのブロック共重合体の数平均分子量が20,000～100,000の範囲にある水素添加ブロック共重合体100部に、ポリオレフィン5～400部を加えた組成物が開示されてい

(5)

特開平1-132858号公報には、ポリエステルジオールを用いたポリウレタンからなるメルトブロー不織布が開示されている。

米国特許第4,692,371号公報には、A-B-A'ブロックポリマーからなるメルトブロー不織布が開示されている。

特開昭62-84143号公報には、A-B-A'ブロックポリマーとポリオレフィンからなるメルトブロー不織布が開示されている。

一方ブロック共重合体組成物およびその水素添加物の代表的な材料として、熱可塑性材料Kraton®が知られており、さらにこれらブロック共重合体組成物およびその水素添加物が特開昭61-42554号公報および特開昭61-155446号公報に開示されている。

熱可塑性材料Kraton®についてはShell Chemical Company発行の小冊子「KRATON® THERMOPLASTIC RUBBER Typical Properties 1986」に詳細説明されており、そのもっとも一般的な構造は、リニア-A-B-A'ブロックタイプであり、スチレン-

(4)

る。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

前述の公知のメルトブロー不織布には下記のような問題点がある。

すなわち前述の特開昭59-223347号及び特開平1-132858号公報に開示されたメルトブロー法不織布はポリウレタンからなる不織布であり、したがってこの不織布の耐候性、耐光性が劣るという問題がある。又ポリウレタン自身がコスト的にも高く、したがって得られた不織布のコストが高いという問題がある。

前述の米国特許第4,692,371号公報に開示されたメルトブロー法不織布では、A-B-A'水素添加ブロック共重合体としてKRATON GX 1657を用い水素添加ブロック共重合体を単独で押出し、ウェブを得ている。この不織布の強度は同公報TABLE IIに示されている通り低く、さらに熔融粘度が高い為、できた不織布中の繊維の平均繊維径を細くすることが困難になるという問題がある。

(6)

前述の特開昭62-84143号公報に開示された、A-B-A' 水素添加ブロック共重合体とポリエチレンからなる不織布は強度が低いという問題がある（後述の実施例の説明中の第7表参照）。

本発明の第1の目的は、従来の技術の有する問題を解決して、強度、伸長特性（伸び、伸長回復性）、耐候性、耐光性、耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性において優れた性能を有すると共にソフトな風合を有する伸縮性不織布を提供することである。

本発明の第2の目的は、水素添加ブロック共重合体から成る優れた伸縮性不織布の製造方法を提供することである。

本発明の第3の目的は粘着性のないソフトな風合を有し、強度、伸長特性、耐候性、耐光性、耐熱性においても優れた性質を有する伸縮性不織布を提供することである。

（課題を解決するための手段）

A-B-A' 水素添加ブロック共重合体を含み、

(7)

伸縮性不織布によって達成される。

前記本発明の第2の目的は、ビニル芳香族化合物の重合体ブロックAを少なくとも2個以上、かつ、共役ジエン化合物の重合体ブロックBも少なくとも2個以上有し、さらに、少なくとも1個の重合体ブロックBをポリマー鎖の末端に配置し、全体の数平均分子量を30,000から65,000の範囲内とし、ビニル芳香族化合物の含有量を15~40重量パーセントの範囲内としたブロック共重合体を逐次的なブロック共重合によって製造し、次いで、該ブロック共重合体に水素添加を行い、得られた水素添加ブロック共重合体を紡糸し、該紡糸工程によって得られた繊維群を捕集面上に集積させて繊維ウェブを形成させる伸縮性不織布の製造方法によって達成される。

前記本発明の第3の目的は、主としてビニル芳香族化合物から構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有し、かつ、少なくとも1個の重合体ブロックBがポリ

(9)

メルトブロー法によって作られる不織布は前述のように公知である。しかしこれら公知の技術において、水素添加ブロック共重合体の構成（ブロック構造、数平均分子量、ビニル芳香族化合物含有量、共役ジエンの1,2-結合量等）、メルトブロー紡糸性および得られた伸縮性不織布の物性を総合して研究したものは見当たらない。

本発明者等はこれら水素添加ブロック共重合体の構成、メルトブロー紡糸性および伸縮性不織布の物性を総合して研究し、本発明を完成した。

前記本発明の第1の目的は、主としてビニル芳香族化合物から構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有し、かつ、少なくとも1個の重合体ブロックBがポリマー鎖の末端にあり、全体の数平均分子量が30,000から65,000の範囲にあり、ビニル芳香族化合物の含有量が、15~40重量パーセントであるブロック共重合体を水素添加して得られた水素添加ブロック共重合体から製造された熱可塑性繊維よりなる

(8)

マー鎖の末端にあるブロック共重合体を水素添加して得られた水素添加ブロック共重合体CとポリオレフィンDからなる繊維から構成された不織布であって、水素添加ブロック共重合体CとポリオレフィンDの重量割合（C/D）が40/60~99/1である伸縮性不織布によって達成される。

以下本発明を具体的に説明する。

本発明の水素添加前のブロック共重合体（以下前駆ポリマーという）を構成するビニル芳香族化合物として、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、p-tert-ブチルスチレン等を用いることができ、スチレンが特に好ましい。これら材料は単独で用いられても、2種以上を組合せて用いられてもよい。また、前駆ポリマーを構成する共役ジエン化合物として、例えば1,3-ブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン等を用いることができ、ブタジエン及びイソプレンが特に好ましい。これら材料は単独で用いられても、2種類以上を組合せて用いられてもよい。

(10)

これらの前駆ポリマーは、リチウムアルキル触媒を用いて逐次的にブロック共重合を行うか、あるいは、逐次的にブロック共重合を行った後にカップリング反応を行わせることによって製造できる。

このようにして得られた前駆ポリマーは、次いで選択的に水素添加される。すなわち水素添加反応は既知の水素添加触媒、例えば、白金、パラジウムのような貴金属系の担持触媒、ラネーニッケル、有機ニッケル化合物、有機コバルト化合物あるいはこれらの化合物と他の有機金属化合物とが複合された触媒などによって行うことができる。チタノセン化合物は特開昭61-155446号公報に開示されているように、前駆ポリマーの水素添加触媒として極めて高い活性を有するので、少量の触媒で水素添加反応を行うことができること、又触媒残渣が水素添加ブロック共重合体の耐熱安定性に悪影響を与えることがないので触媒残渣の除去を行う必要がなく、特に好ましい。

前記水素添加を、共役ジエン化合物の二重結合

に対して選択的に行わせるのが好ましい。すなわち、共役ジエン化合物の二重結合は製品不織布の耐候性、耐光性、耐熱性の低下をまねき好ましくない。又ビニル芳香族化合物を水素添加すると流動性が低下し、紡糸性から好ましくない。

共役ジエン化合物の少なくとも80重量%、好ましくは90重量%以上が水素添加され、ビニル芳香族化合物の20重量%以下、好ましくは5重量%以下が水素添加されるように部分的に水素添加されるのが不織布の耐候性、耐光性、耐熱性、紡糸性の面から好ましい。

前駆ポリマー全体の数平均分子量（以下 $M_n$ と略す）は、30,000~65,000、好ましくは、35,000~60,000、より好ましくは、40,000~55,000の範囲であるとよい。 $M_n$ が低くなると単繊維強度が低下し、その事が不織布強度の低下を招く。特に $M_n$ が30,000未満では、ポリマーの粘度が下がりチップ化できず、不織布を得ることができない。反対に $M_n$ が高くなると、水素添加ブロック共重合体の熔融粘度が上昇し、且つダイ部圧力が上昇

(11)

することにより、紡糸性が不良となり易く、さらに $M_n$ が65,000を越えると、繊維化できない。

また、前駆ポリマー中でのビニル芳香族化合物の含量は、15~40重量パーセント（以下wt%と略）、好ましくは、20~35wt%の範囲であるとよい。水素添加ブロック共重合体において、いわゆるハードセグメントであるビニル芳香族化合物が得られた製品の強度を受持ち、ソフトセグメントである共役ジエン化合物が得られた製品の伸縮性を受持つ。ただしポリマー物性ではビニル芳香族化合物の含量が増大するとポリマー強度が上昇するが、不織布の強度はビニル芳香族化合物の含量に対しての最大値を有する。すなわちビニル芳香族化合物の含量が15wt%未満では不織布の強度が低下し、汎用性のある不織布製品を作ることができない。一方ビニル芳香族化合物の含量が40wt%を越えると、不織布の強度と伸長率が低下し、且つ硬くなる。さらにこの場合熔融粘性が上昇し、ダイ部圧力上昇、紡糸性不良となり、出来た不織布もポリマー玉を含む様になり、平均繊維径が大きくなり、

(13)

(12)

単繊維の分散性も悪くなり、製品風合、外觀が悪くなる。その結果使用可能な不織布製品が得られない。したがって前駆ポリマー中のビニル芳香族化合物の含量が15~40wt%の範囲であると、紡糸性が良好となり、優れた強度と伸長率を有し、ソフトな風合を有する不織布を得ることができる。

前駆ポリマーの共役ジエン化合物中の共役ジエンの1, 2-結合量が、20~50wt%、好ましくは、25~45wt%の範囲であると良い。20wt%未満では、不織布の伸長回復性が劣り、不織布製品として用いにくく、又、50wt%を越えると紡糸性が悪化し、良好なウェブが得られなくなる。

本発明の不織布では、少なくとも1個の重合体ブロックBが前駆ポリマーのポリマー鎖の末端にあることが必須である。

すなわちポリマー鎖の末端を重合体ブロックBが占める割合によって紡糸性および不織布の物性が変化するからである。

前駆ポリマー中でポリマー鎖の末端を重合体ブロックBが占める割合は、3~25wt%、特に5~

(14)

20wt%が好ましい。3wt%未満では、熔融粘度が高くなり紡糸性が不調となり良好なウェブが得られなくなり、25wt%を越えると不織布の強度が下り好ましくない。

後述の実験例の説明で詳述するように（第2表参照）、比較として、A-B-A'型のKRATON® G-1652及びKRATON® G-1657Xを、同一紡糸条件で比較実験を行った。

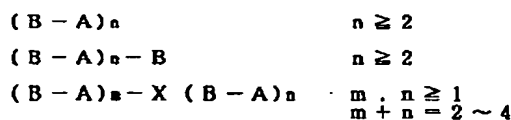
G-1652は流動性が悪い為か紡糸性が悪く、糸がつながらず、

ポリマー玉が多く、不織布サンプルが得られなかった。またG-1657Xは不織布サンプルは得られたが、ポリマー強度が高い割りには不織布強度は極めて低いものであった。

前述のように、本発明の水素添加ブロック共重合体の前駆ポリマーとして、主としてビニル芳香族化合物が構成された重合体ブロックAを少なくとも2個、主として共役ジエン化合物から構成された重合体ブロックBを少なくとも2個有し、且つ少なくとも1個の重合体ブロックBがポリマー

鎖の末端にあるブロック共重合体を用いることにより、外觀、風合が共に良好で特に優れた強度を有し、長特性、柔軟性の良い不織布製品が得られる。又不織布を製造する際には、熔融粘度が低くてポリマーの流動性が良いことから紡糸性が改善される。

前駆ポリマーの構造は、線状、分枝状または放射状のいずれであってもよく、いくつかの例を一般式で表わすと、次のようにあらわされる。



（式中Xはカップリング剤を示す）

本発明の水素添加ブロック共重合体に用いられる安定剤として、ヒンダードアミン系化合物、ヒンダードフェノール系化合物、リン系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びこれらの混合物等を用いることができる。ヒンダードアミンの耐熱性、耐候性の改良効果が

(15)

顕著であり、したがってヒンダードアミンを安定剤として用いることが特に好ましい。安定剤の使用量は、水素添加ブロック共重合体 100重量部当り5重量部以下が好ましく、5重量部をこえると、安定剤によって生ずる効果の改善は認められず、逆に着色等の弊害がでてくる場合があるので好ましくない。

本発明の伸縮性不織布の粘着性の値は使用する前駆ポリマーの種類によって大幅に変えることができる。粘着性の評価方法としては不織布の剝離強度を採用すればよく、剝離強度の値が高い程、不織布の粘着性が高いことを意味する。

前記剝離強度に影響する前駆ポリマーの構成を調べたところ、特定の構成要素だけで一義的に定めることが困難であった。そこで本発明者等は下記式で規定される粘着性パラメーターTを導入し、このTの値が不織布の剝離強度、すなわち不織布の粘着性と明確な関係を有することを見出した。

$$T = V / S$$

ここにVは共役ジエン化合物中の共役ジエンの

(17)

(16)

1, 2-結合量 (wt%)、Sは前駆ポリマー中のビニル芳香族化合物の含有量 (wt%) を示す。すなわち第3図に示すように、T=1.25を境界として粘着性を二分でき、Tが1.25を越すと粘着性大となる。1.25以下では剝離強度10g/cm以下となり、実用的には粘着性をほとんど示さないことを見出した。

粘着性を不織布の用途から区分すると、Tが1.25を越す粘着性がある不織布は、例えば他の不織布、編織布等と張合わせて、積層体としてオムツ、衣料等の用途に好適に用いることができる。一方Tが1.25以下で、粘着性がない不織布は、例えば手袋、帽子、ストレッチテープ（オムツウエストバンド）等に単独で使用する用途に適している。

本発明の伸縮性不織布を製造するために用いられる水素添加ブロック共重合体にポリオレフィンを追加して、さらに性能が改善された伸縮性不織布をつくることができる。

水素添加ブロック共重合体にポリオレフィンを

(18)

混合すると、混合ポリマーの溶融粘度が低下し、紡糸性が向上し、得られた不織布中の繊維の平均繊維径が小さくなると共に、粘着性を示さなくなる。しかし、ポリオレフィンの混合割合を多くしすぎると、不織布の伸長回復率も低下する。そこでポリオレフィンの混合割合を全ポリマー重量に対して、1~60wt%、好ましくは5~50wt%、より好ましくは10~40wt%にするとよい。1wt%未満の使用では混合による溶融粘度の低下が少なく、紡糸性を殆んど改善しない。一方60wt%以上の使用は、得られた不織布の伸度、伸長回復率がいちじるしく低下するので好ましくない。

また、ポリオレフィンの数平均分子量(Mn)が小さい程、同一混合割合において、伸長回復率が高くなる傾向を有する。このような傾向が生ずる理由は明らかではないが、水素添加ブロック共重合体の共役ジエン化合物とポリオレフィンがミクロドメイン構造を形成し、この構造がポリオレフィンの数平均分子量が小さい程形成しやすくなるためであると推定される。

(19)

混合方法は、紡糸時にチップブレンドする方法、2種のポリマーを予め溶融混合したチップを用いる方法等がある。この2種のポリマーの混合方法は特に限定されないが、後者の方法が好ましい。

本発明の伸縮性不織布中の繊維に前述のポリオレフィン以外に第3のポリマーが本発明の目的を逸脱しない範囲で混合されていてもよく、さらに本発明の伸縮性不織布中に他の繊維が本発明の目的を逸脱しない範囲で混合されていてもよい。

後述するように、本発明による伸縮性不織布はメルトブロー法によって製造することができる。ポリオレフィンを添加せずに水素添加ブロック共重合体だけを用いてメルトブロー法で不織布を製造する際に、メルトブロー工程で用いられる加熱高速ガスの圧力を高圧化すなわち1.2 kg/cm<sup>2</sup>G以上にするブロー性が悪くなり、繊維製造に困難を生ずる。そこで加熱高速ガスの最適圧力条件を0.1~1.2 kg/cm<sup>2</sup>Gとする必要があり、その結果得られる不織布中の繊維は比較的太くならざるを得なかった(約10 $\mu$ m以上)。

(21)

本発明で用いるポリオレフィンの例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、プロピレンとエチレンあるいは1-ブテンなどの $\alpha$ -オレフィンとの共重合体等があげられるが、プロピレンとエチレンとのブロックコポリマー及びポリプロピレン、ポリエチレンが特に好ましい。

ポリプロピレンとしては、数平均分子量(Mn) 2,000~60,000、MFR(溶融流れ量) 50~10,000、好ましくは50~150を有するポリプロピレンを用いると好ましく、ポリエチレンとしては数平均分子量(Mn) 2,000~30,000を有するポリエチレンを用いると好ましい。なおポリエチレンを用いると伸長回復率の低下がより少なくて好ましい。

2種のポリマーの混合状態としては、単一繊維中で混合している状態、それぞれのポリマーから成る繊維が不織布中で混織している状態、前記2つの状態が不織布中で混在している状態がある。その中で単一繊維中で混合している状態が特に好ましい。

水素添加ブロック共重合体とポリオレフィンの

(20)

しかしポリオレフィンとしてポリプロピレンポリマーを用い、2種のポリマーをチップブレンドして不織布を作る場合において、ポリプロピレンの混率をアップしていくと、溶融粘度が下がり高圧ブロー(例えば3 kg/cm<sup>2</sup>G)が可能となり、10wt%を越すあたりから急激にブロー性が向上する。また、得られた不織布中の繊維は極細繊維となり、不織布は極めてソフトな風合を有しており、しかも本発明の伸縮性不織布の特徴である伸長回復性はポリプロピレンの混率が30wt%に達する迄、殆ど変化なく、良好である。なお実用上はポリプロピレンの混率を60wt%にすることができる。

前述のように、水素添加ブロック共重合体にポリオレフィンとしてポリプロピレンを混合すると、混合ポリマーの溶融粘度が低下し、紡糸性が著しく向上し、ガス条件の高圧化が可能となり平均繊維径が10 $\mu$ m以下の極細繊維が容易に得られるという特徴がある。また、ポリプロピレンの混合により不織布の強度がさらに向上し、粘着性が低下するという効果がある。

(22)

本発明の伸縮性不織布を構成する繊維の平均繊維径は、50 $\mu$ m以下、好ましくは0.5～30 $\mu$ mである。0.5 $\mu$ m以下の場合には不織布は柔軟ではあるが強力が低く、通気性、透湿性が劣る。一方、50 $\mu$ m以上になると不織布はガサツキ感が強く風合が硬くなると共に、耐水圧、バクテリアバリアー性が劣る。特に、繊維径が10 $\mu$ m以下、更に1.0～6.0 $\mu$ mの範囲にあると、捕集効率（捕集効率の値が高いと、例えばフィルタ、マスク等の用途に有用に用いることができる）、通気性、透湿性と風合が改善され、さらに、耐水圧が高まり、またバクテリアバリアー性、防塵性において優れたものとなり、特に好ましい。

本発明の伸縮性不織布の目付量は、5～500g/m<sup>2</sup>が好ましく、より好ましくは、10～200g/m<sup>2</sup>である。5g/m<sup>2</sup>以下では伸縮性不織布の強力が低下する。

また本発明の伸縮性不織布を構成する繊維は、短繊維でも、長繊維でもかまわないが、不織布強力の点からは、長繊維が好ましい。

(23)

出される。それと同時に、ガス導入口13を経て供給された加熱高速のガスをガスヘッダー14を経て、オリフィス12の両側に設けられたガススリット15から噴射させ、押出された熔融ポリマーの流れに吹き当てる。ガスヘッダー14およびガススリット15はノズル9とリップ10との間に設けられる。高速気流の作用により押出された熔融ポリマーは繊維4の形状にけん引、細化し、固化する。このようにして形成された繊維は、1対の回転ローラー6、6の間で循環しているスクリーン（コレクター）7上に堆積されてランダムウェブ5を形成する。ガスとしては、スチーム、空気などが好適であり、ガス条件としては、温度300～450℃、好ましくは350～420℃、圧力は0.1kg/cm<sup>2</sup>G以上、吐出量によって異なるが好ましくは0.2～5.0kg/cm<sup>2</sup>Gである。押出機温度は260～330℃、好ましくは270～320℃である。

本発明のメルトブロー法によって作られた生ウェブ（後処理加工が施されていないウェブ）の強度は、単繊維の交絡と繊維の有する自己熱接着性

(25)

このようにして得られた本発明の伸縮性不織布は特に優れた強度を有し、さらに伸長特性（伸び、伸長回復性）、耐候性、耐光性、耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性において優れた性能を有し、且つソフトな不織布である。なお耐候性については、市販のポリウレタン系伸縮性不織布（例えば、エスパンシオーネ<sup>®</sup>）と比較して非常に優れていた。

本発明の伸縮性不織布を製造する方法としては、メルトブロー法、スパンボンド法を用いることができ、また熔融紡糸法で得た繊維を通常の乾式法、湿式法によりシート化する方法を用いることができる。しかし紡糸性の面から、特にメルトブロー法を用いることが好ましい。

以下本発明のメルトブロー法を用いた不織布製造方法の一例を第1図および第2図を用いて説明する。

水素添加ブロック共重合体を押出機1で熔融してダイ2に送り込み、ノズルに設けた一列に並んだ多数の紡糸オリフィス12から押出す。熔融ポリマーはポリマー流路11を経てオリフィス12から押

(24)

により、後処理加工を施さなくても実用に耐える強度になる。したがってダイ2とコレクター7間の距離を適切に選定することは、自己熱接着による単繊維の結合による不織布強度を向上させるために重要であり、距離が短い程強度が増加する。又不織布中の単繊維の分散性を向上させるためにも前記距離を短くすることが好ましい。すなわち前記距離を70cm以下、好ましくは50cm以下、より好ましくは40cm以下にすると良い。

前述のように本発明の伸縮性不織布中の繊維の結合方法は、単繊維の分散性の向上によって不織布製品の品位を向上させることができる点および低コストである点から自己熱接着法で行うことが好ましい。

又は熱エンボス法、熱ロール法、熱風法、超音波結合法等の他の熱結合方法を用いることができる。特に、熱エンボス法および熱ロール法（例えば上段金属ロール、下段ゴムロール）は不織布中の繊維間の結合を高め、得られた不織布の強力、耐水性、バクテリアバリアー性、防塵性および表面

(26)



平滑性を向上させるので特に好ましい。これら熱エンボス加工および熱ロール加工（熱カレンダー加工ともいう）は、得られたウェブを巻取ることなく連続して行ってもよく、あるいはウェブを巻取った後、別工程で行ってもよい。

熱エンボス加工又は熱ロール加工の温度は 150℃以下、好ましくは 50～130℃、より好ましくは 60～120℃の範囲で行うと良く、圧力は 0.5～100kg/cm、好ましくは 1～75kg/cm の範囲で行うとよい。上記範囲を越える高温高压で加工すると繊維が溶融してフィルム状の不織布となり、通気性が低下する。逆に上記範囲を下回る低温、低圧で加工すると熱結合が不十分となり、不織布の強度と表面平滑性を向上させることができない。熱エンボス加工に用いるエンボスパターンは連続パターン、不連続パターンの何れであってもよく、線、点線、格子、斜め格子、円形、ひし形、織物柄等各種のパターンを用いることができる。

本発明の伸縮性不織布のフィルタ性能を向上させるために、エレクトレット加工を施してもよい。

(27)

500倍程度の直径を有する玉状ポリマーまたは繊維の端部や中間部に生成したコブ状ポリマーのことである。このポリマー玉は肉眼で見出すことができる。

① 強度および伸度；巾 2cm の不織布サンプルを JIS L-1096 に準じて測定する。その時のつかみ間隔は 5cm、引張速度は 10cm/min とする。破断時の値から 1cm 巾当りの強度と伸度を算出する。

② 伸長回復率；巾 2cm の不織布サンプルを JIS L-1096 に準じて測定する。その時のつかみ間隔 12cm、引張速度 10cm/min で、50%伸張し、直ちに同じ速度で原長まで回復させる。伸長前に、伸長方向に記入した長さ 10cm の線の伸長前後の伸長差 (a)(mm) を求め、下式で伸長回復率を算出する。

$$\text{伸長回復率 (\%)} = \frac{50 - a}{50} \times 100$$

③ 剛軟度；JIS L-1096 45°カンチレバー法による（この値が小さい程、風合が柔かいことを示す）。

④ 伸長応力；前記伸長回復率測定時のチャート

(29)

又本発明の伸縮性不織布を、スパンボンド法、カード法、湿式法等で作られた他の不織布、編織物、フィルム等のシート状物と積層して用いることができる。前記積層後必要に応じて熱結合、絡み合い処理等の方法によって伸縮性不織布とシート状物と結合して用いてもよい。

## 〔実施例〕

以下本発明の伸縮性不織布の実施例を各種条件を変えて得た伸縮性不織布の実験例として示し、併せて比較例との性能比較を行う。

実験例の説明に先立ち、本明細書中で用いられた各種物性の定義と測定方法を以下に示す。

① 平均繊維径 (μm)；不織布サンプルの任意な 10箇所を電子顕微鏡（倍率 2000 倍）で 10枚の写真撮影を行う。1枚の写真につき任意の 10本の繊維の直径を測定し、これを 10枚の写真について行う。合計 100本の繊維径測定値を求め平均値を計算する。

② ポリマー玉；ウェブ構成繊維の直径の数倍～

(28)

より伸度 50% 時の応力を、伸長応力として求める。

③ 剝離強度；不織布からサイズ 10cm × 2cm のサンプルを用意し、この 2枚のサンプルを重ねる。重ねられたサンプルの中央部 2.7cm × 2cm に 13kg の荷重を載せて 16時間放置した。荷重を外したサンプルを、JIS L-1096 に準じて、サンプルのそれぞれの片端部を 1枚ずつ試験機のクランプに把持させ、引張速度 10cm/min で 2枚のサンプルを剝離するように伸長し、2枚のサンプルが剝離するまでの 1cm 巾当りの最大強度を測定する。

④ 捕集効率；PARTICLE COUNTER (KC-01A 型 RION CO., LTD) を用いて、流量 500cc/分、測定時間 30秒、粒径 0.3 μm 以上の条件で、最初に何もセットせずに、ブランクの値 A (個) を測定し、次に試料をセットし、試料を通過した粒子数 B (個) を測定し、次式により捕集効率を求める。

$$\text{捕集効率 (\%)} = (1 - B/A) \times 100$$

⑤ 耐水圧 (mm H<sub>2</sub>O)

JIS-L-1092B 法で測定する。

(30)

## ⑥ 通気度

JIS-1096法（フラジール法）で測定する。

⑦ 耐光性：JIS-L 1096に準じて、フェードメーター40時間照射後、サンプルの変退色、照射前後での強度保持率を求める。

⑧ 数平均分子量（ $M_n$ ）：GPC(GEL PERMEATION CHROMATOGRAPHY)によりスチレン換算分子量から求めた。

⑨ ビニル芳香族化合物含有量（wt%）：全ポリマー中のビニル芳香族ポリマーブロック含有率を重量パーセントで表わしたもので、L.N.Kolthoffら、J.Polymer Sci.第1巻 429頁（1946年）の方法に従って求めた。以下Sで表す。

⑩ 共役ジエン化合物中の共役ジエンの1,2-結合量（wt%）：水添する前のポリマーをサンプルとし、赤外分光光度計を用い、ヘンプトン法によって測定する。以下Vで表す。

⑪ ポリマー強度：JIS K-6301に準じて、3号ダンベルを用いて測定した。

⑫ ポリマー伸度：JIS K-6301に準じて、3号ダ

ンベルを用いて測定した。

⑬ 溶融粘度：島津社製フローテスター（CFT 500型）にて、紡口0.5mmφ、1.0mmI、1bolI、荷重10kg、予熱6分温度300℃の条件下で測定する。

## 実験例1

リチウムアルキル触媒を用いる逐次的なブロック共重合を行うことによって、ブタジエンスチレン-ブタジエンスチレン型ブロック共重合体（組成比wt%10-12.5-65-12.5）を前駆ポリマーとして合成した。この前駆ポリマーにおいて、 $M_n$ は47,000、ポリスチレン含有量Sが25wt%、共役ジエンの1,2-結合量Vが31wt%であった。この前駆ポリマーを水素添加し、ヒンダードアミン系安定剤0.5wt%を加えペレットを作り原料（水素添加ブロック共重合体）とした。

得られた水素添加ブロック共重合体（ペレット溶融粘度520 poise）を押出機に投入して加熱溶融後（押出機温度290℃）、ノズルに送込んだ。このノズルは1mmピッチで一行に200個並んだ0.4mmφのオリフィスを有し、それぞれのオリフ

(31)

(32)

ィスから0.2g/分の吐出量で共重合体を高速流体中に吐出させた。流体として380℃に調節した過熱水蒸気を用いて、この過熱水蒸気を0.6kg/cm<sup>2</sup>Gの圧力でメルトブロー用ノズルのスリットから溶融した共重合体に向けて噴射し、それによって溶融共重合体をけん引細化する。次いで細化した繊維を移動するネットコンベア（ダイ-コレクター間距離15cm）上に捕集して、ウェブを得る。得られたウェブは極めて良好な伸縮性を有しソフトな風合の不織布であった。得られた不織布の物性試験の結果を表1に示す。

表 1

構 造 (組成比)		B-A-B-A (10-12.5-65-12.5)
不織布物性	目 付	101 g / m <sup>2</sup>
	平均繊維径	12.7 μm
	強 度	424 g / cm
	伸 度	571 %
	伸長回復率	99 %
	伸長応力	62 g / cm
	剛軟度	3.2 cm
	剝離強度	3 g / cm
	耐光性（変退色）	4~5 級
	耐水圧	60 mm H <sub>2</sub> O
	捕集効率	28 %

## 比較例1, 2

Shell Chemical社製、Kraton G-1657X及び、G-1652を原料として用いた以外は、実験例1と同様の条件で試験を行った。しかしG-1652については、糸が繋がらず、不織布サンプルは得られなかつ

(33)

(34)

た。ポリマー構成、ポリマー物性、および不織布物性を本発明の実験例 1 と対比して表 2 に示す。

実験例 1 と比較して、Kraton G-1657X は、ポリマー強度が高い割には、不織布強度が低いことがわかった。

また、Kraton G-1652 のサンプルが得られなかった一因として、熔融粘度が 300℃ で 1905 poise とかなり高いことがあげられる。

表 2

		実験例 1	比較例 1 Kraton G1657X	比較例 2 Kraton G1652
ポリマー構成	Mn (万)	4.7	6.4	5.0
	S (wt%)	25	14	29
	V (wt%)	31	33	33
ポリマー物性	強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	112	159	275
	伸度 (%)	644	820	550
	熔融粘度 (poise)	520	930	1905
不織布物性	平均繊維径 (μm)	12.7	15.0	糸がつながらず サンプルが 得られない
	強度/目付 (g/cm <sup>2</sup> /g/m <sup>2</sup> )	4.2	1.0	
	伸度 (%)	571	437	
	伸長回復率 (%)	99	100	
	剝離強度 (g/cm)	3	48	

#### 実験例 2～4、比較例 3、4

数平均分子量 Mn の異なる前駆ポリマーを用いた以外は、実験例 1 と同様の条件で、伸縮性不織布を作り、不織布物性を調べた。この結果を表 3

(35)

(36)

に示す。

なお、比較例 3 は、原料チップ作成の段階で固化しない為、チップ化できず、試験を中止した。また、比較例 4 は熔融粘度が高く紡糸性不良でウェブが得られなかった。

表 3

	比較例 3	実験例 2	実験例 3	実験例 4	比較例 4
Mn (万)	2.5	3.7	4.6	5.4	6.8
S (wt%)	26	28	26	24	25
V (wt%)	33	32	36	38	34
目付 (g/m <sup>2</sup> )	固化しないので チップ化できず	102	106	113	熔融粘度高く、 紡糸不能
強度 (g/cm)		263	482	361	
強度/目付 (g/cm <sup>2</sup> /g/m <sup>2</sup> )		2.6	4.5	3.2	
伸度 (%)		516	703	441	
伸長回復率 (%)		98	100	94	
剝離強度 (g/cm)		4	30	67	

#### 実験例 5～7、比較例 5、6

ブロック共重合体を合成する際に、スチレン含

(37)

有量 (S) が異なる各種前駆ポリマーを合成し、実験例 1 と同様の条件で伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。この結果を、表 4 に示す。なお、比較例 5 は、原料チップ作成の段階で、固化しない為、チップ化できず、試験を中止した。また、比較例 6 は、熔融粘度が高く紡糸性不良でポリマー玉発生が多く、良好なウェブが得られなかった。

表 4

	比較例 5	実験例 5	実験例 6	実験例 7	比較例 6
Mn (万)	4.8	5.1	4.6	4.7	4.6
S (wt%)	11	19	25	33	42
V (wt%)	32	36	37	35	33
目付 (g/m <sup>2</sup> )	固化しないので チップ化できず	90	104	101	熔融粘度高く、 ポリマー玉発生
強度 (g/cm)		281	364	272	
強度/目付 (g/cm <sup>2</sup> /g/m <sup>2</sup> )		3.1	3.5	2.7	
伸度 (%)		867	649	456	
伸長回復率 (%)		100	99	96	
剝離強度 (g/cm)		82	74	1	

(38)

## 実験例 8~10、比較例 7, 8

ブロック共重合体を合成する際に、共役ジエン化合物中の共役ジエンの 1, 2-結合量 (V) が異なる各種前駆ポリマーを合成し、実験例 1 と同様の条件で伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。この結果を表 5 に示す。なお比較例 8 は、紡糸性不良で、繊維長が短く、玉粉状で、良好なウェブが得られなかった。

表 5

	比較例 7	実験例 8	実験例 9	実験例 10	比較例 8
Mn (万)	4.3	4.2	4.2	4.6	4.1
S (wt%)	25	28	25	25	29
V (wt%)	15	23	33	42	53
目付 (g/m <sup>2</sup> )	95	98	101	103	繊維長が短く、玉粉状
強度 (g/cm)	141	253	364	341	
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	1.5	2.6	3.6	3.3	
伸度 (%)	162	394	560	738	
伸長回復率 (%)	44	87	99	100	
剥離強度 (g/cm)	0	0.5	16	238	

## 実験例 11~13、比較例 9

Mn 5.1 万、S 25.5wt%、V 36wt% を有する前駆ポリマーを水素添加して原料とし、押出機温度 300℃、ガス温度 400℃、ガス圧力 0.5 kg/cm<sup>2</sup> G、ダイ-コレクター間距離 10cm とする以外は、実験例 1 と同様の条件にして伸縮性不織布を作った。実験例 11 の伸縮性不織布を熱ローラー (上段金属、

(39)

下段ゴム) で表 6 に示す温度、圧力条件で加工し、各種物性試験を行い、得られた結果を表 6 に示す。なお比較例 9 は、フィルム状となってしまう為、物性は測定しなかった。

表 6

		実験例 11	実験例 12	実験例 13	比較例 9
加工条件	温度 (℃)	未処理	110	100	140
	圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )		8	40	40
目付 (g/m <sup>2</sup> )		116	134	124	フィルム状となった。
強度 (g/cm)		522	718	740	
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )		4.5	5.4	6.0	
伸度 (%)		726	782	784	
伸長回復率 (%)		100	99	100	
剛軟度 (cm)		2.9	2.7	1.9	

## 実験例 14、比較例 10, 11

Mn 4.9 万、S 29wt%、V 36wt% を有する前駆ポリマーを水素添加して水素添加ブロック共重合

(41)

(40)

体を作り、次いでチップ化し、さらに、この水素添加ブロック共重合体のチップにポリエチレン (Mn 2880、密度 0.930) を 30 重量% 添加して 2 軸押出機で熔融混合して、原料とし、ガス圧力 0.3 kg/cm<sup>2</sup> G、ダイ-コレクター間距離 10cm とする以外は、実験例 1 と同様の条件で実験例 14 の伸縮不織布を作り、その物性を調べた。さらに比較例として本発明の水素添加ブロック共重合体の替りに、Shell Chemical 社製、Kraton G-1657X 及び G-1652 を用いた以外は、上記と同様にして、不織布を得て、その物性を調べた。得られた結果を表 7 に示す。なお、Kraton G-1657X 及び G-1652 を用いた不織布は、不織布強伸度が本発明品に比較して低い。

(42)

表 7

	実験例 14	比較例 10 Kraton G-1657X	比較例 11 Kraton G-1652
ポリエチレン添加量 (wt%)	30	30	30
目付 (g/m <sup>2</sup> )	98	90	94
強度 (g/cm)	291	68	141
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	3.0	0.8	1.5
伸度 (%)	526	388	360
伸長回復率 (%)	97	97	97
伸長応力 (g/cm)	102	60	69
剝離強度 (g/cm)	0	43	0
捕集効率 (%)	19.8	11.4	6.6

## 実験例15, 16, 17、比較例12

ポリエチレンの添加量を5wt%、15wt%、45wt%及び70wt%とし、ガス圧力を0.6kg/cm<sup>2</sup>G、ダイコレータ間距離7cmとする以外は、実験例14と同様の条件で、伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。得られた結果を表8に示す。

(43)

表 8

	実験例 15	実験例 16	実験例 17	比較例 12
ポリエチレン添加量 (wt%)	5	15	45	70
目付 (g/m <sup>2</sup> )	96	96	101	99
強度 (g/cm)	265	388	455	460
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	2.8	4.0	4.5	4.6
伸度 (%)	434	563	310	142
伸長回復率 (%)	98	99	92	67
伸長応力 (g/cm)	79	91	240	310
剝離強度 (g/cm)	0	0	0	0

## 実験例18~21

ポリエチレンのMnを2880(密度0.930)、3400(密度0.928)、12000(密度0.918)、17000(密度0.929)と変更し、且つガス圧力を0.7kg/cm<sup>2</sup>Gにする以外は、実験例16(ポリエチレン添加量15wt%)と同様の条件で伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。得られた結果を表9に示す。

(44)

表 9

	実験例 18	実験例 19	実験例 20	実験例 21
ポリエチレン(Mn)	2880	3400	12000	17000
目付 (g/m <sup>2</sup> )	100	99	94	102
強度 (g/cm)	292	369	226	256
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	2.9	3.7	2.4	2.5
伸度 (%)	566	558	320	270
伸長回復率 (%)	99	99	97	96
伸長応力 (g/cm)	65	69	82	120
剝離強度 (g/cm)	0	0	0	0

## 実験例22, 23

ポリエチレンの代りに、2種類のMn 40,000(MFR 240)、Mn 50,000(MFR 80)を有するポリプロピレンを12重量%添加し、ガス圧力を0.8kg/cm<sup>2</sup>Gとする以外は実験例14と同様の条件で伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。得られた結果を表10に示す。

(45)

表 10

	実験例 22	実験例 23
ポリプロピレン(Mn)	40,000	50,000
平均繊維径 (μm)	18.5	19.6
目付 (g/m <sup>2</sup> )	99	102
強度 (g/cm)	335	300
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	3.4	2.9
伸度 (%)	436	451
伸長回復率 (%)	95	93
伸長応力 (g/cm)	109	115
剝離強度 (g/cm)	0	0

## 実験例24

ポリエチレンの代りにMn 50,000(MFR 80)を有するポリプロピレンを20重量%添加し、チップブレンドして原料とし、ガス圧力を3.0kg/cm<sup>2</sup>G、ダイコレータ間距離を30cmとする以外は、実験例14と同様の条件で伸縮性不織布を作りその物性を調べた。得られた結果を表11を示す。この不

(46)

織布を構成する繊維の平均繊維径は極めて細く、その為、不織布は極めてソフトな風合を有していた。

表 11

		実験例 24
目付 (g/m <sup>2</sup> )		123
平均繊維径 (μm)		3
強度 (g/cm)		742
伸度 (%)		280
伸長回復率 (%)		93
耐水圧 (mmH <sub>2</sub> O)		540
通気度 (cc/cm/sec)		10
捕集効率 (%)		55
耐光性	強度保持率 (%)	92
	変退色 (級)	4~5

さらに得られた不織布を19kV電圧をかけて、エレクトレット加工を行ったのち、捕集効率を測定した所86%であった。

(47)

## 実験例25~27、比較例13、14

ポリプロピレンのチップブレンド量を変える以外は、実験例24と同様の条件で、縮性不織布を作り、その物性を調べた。得られた結果を表12に示した。

なおポリプロピレンを添加しないで紡糸したところ、繊維というよりは、粉状に近い物となり、また、ポリマー玉の発生も多く良質な不織布は得られなかった(比較例13)。

表 12

	比較例 13	実験例 25	実験例 26	実験例 27	比較例 14
PP混率 (wt%)	0	15	30	50	70
目付 (g/m <sup>2</sup> )	粉状でサンプル得られず	102	108	105	102
平均繊維径 (μm)		3.9	2.5	2.0	1.7
強度 (g/cm)		508	626	546	490
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )		5.0	5.8	5.2	4.8
伸度 (%)		394	180	82	44
伸長回復率 (%)		98	92	78	測定不能

(48)

## 実験例28~30

Mn 5.3万、S20wt%、V36wt%を有する前駆ポリマーを水素添加して水素添加ブロック共重合体をつくり、次いでチップ化し、さらに、ポリプロピレン3種 (Mn 4.5万 (HFR 140), Mn 5万 (HFR 80), Mn 5.3万 (HFR 40)) をそれぞれ30重量%添加しチップ状態でブレンドして、押出機に供給し、ガス圧力、2.5 kg/cm<sup>2</sup>G、ダイコレータ間50cmとする以外は、実験例1と同様の条件で伸縮性不織布を作り、その物性を調べた。得られた結果を表13に示す。

(49)

表 13

	実験例 28	実験例 29	実験例 30
ポリプロピレンMn (万)	4.5	5.0	5.3
目付 (g/m <sup>2</sup> )	38	42	38
強度 (g/cm)	102	259	188
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	2.7	6.2	5.0
伸度 (%)	158	160	124
伸長回復率 (%)	84	92	90

## 実験例31、32、33

ダイコレータ間距離を50cmとする以外は、実験例24と同様の条件で生ウェブを作り、次いで熱エンボスロールによる熱結合を行い、得られた不織布の物性試験を行った。その結果を表14に示す。エンボスロールによって与えられるエンボスパターンは第4図で示すように、圧着部分21と非圧着部分22を有するパターン20であり、圧着面積率は22%である。

(50)

表 14

加工条件	温度 (°C)	実験例 31	実験例 32	実験例 33
	圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	未処理	70	90
目付 (g/m <sup>2</sup> )		116	119	125
強度 (g/cm)		381	551	760
強度/目付 (g/cm <sup>2</sup> /g/m <sup>2</sup> )		3.3	4.6	6.1
伸度 (%)		192	253	304
伸長回復率 (%)		98	94	93
伸長応力 (g/cm)		213	245	285
耐水圧 (cmHg)		420	640	800
捕集効率 (%)		52	58	63

また、実験例24で得た不織布を 100%、すなわち 2 倍の長さに引張りながら、ポリプロピレンのスパンボンド不織布 2 枚の間にはさみ、不連続な丸模様のエンボスロールを用いて 90℃ で熱結合した。得られた複合不織布は、100% 伸びを有する

(51)

を有する伸縮性不織布である。

したがって本発明の伸縮性不織布は貼布材、伸縮テープ、包帯、オムツ等のメディカル衛生材料、手術着、作業着帽子等の衣服、手袋、電線被覆材等の工業用品等に広く用いることができる。

前述のような特性を有する本発明による伸縮性不織布はメルトブロー法等を用いる本発明の製造方法によって安定して生産することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はメルトブロー法によって不織布を製造する装置の一例を示す斜視図である。

第 2 図はメルトブロー法で用いるダイの 1 例を示す断面図である。

第 3 図はポリマーの粘着性パラメータ ( $T = V/S$ ) と不織布の剝離強度の関係を示すグラフである。

第 4 図はエンボスパターンの一例を示す平面図である。

- 1 … 押出機                      2 … メルトブローダイ、  
3 … ガス用パイプ、          4 … 極細繊維群、

(53)

ギャザー付きの不織布であった。

#### 実験例 34

実験例 1 で得た水素添加ブロック共重合体を押出機に投入、押出機温度 300℃ で過熱溶解し、

100 個のオリフィスから単孔吐出量 0.7 g/分、押出し、下方に設置したエアーサッカーで延伸し、さらに下方に設置したネットコンベア上に積層し、ウェブとした。紡糸時にウェブの分散性が若干劣るものであった。

このウェブを温度 110℃、圧力 15 kg/cm<sup>2</sup> の熱ロール (上段金属、下段ゴム) にて熱結合を行い、不織布を得た。得られた不織布は、目付 130 g/m<sup>2</sup> で強度 1.1 kg/cm と高く、伸縮性も良好なものであった。

#### 〔発明の効果〕

本発明の伸縮性不織布は前述のように構成されているので、強度、伸長特性 (伸びと伸長回復性)、耐候性、耐光性、耐熱性、耐薬品性、電気絶縁性において優れた性能を有すると共にソフトな風合

(52)

- 5 … ランダムウェブ、      6 … 駆動ローラー、  
7 … スクリーン、          8 … カレンダーロール、  
9 … ノズル、              10 … リップ、  
11 … 溶融ポリマー流路、  
12 … 紡糸オリフィス、  
13 … ガス導入口、  
14 … リップガスヘッダー、  
15 … ガススリット、      20 … エンボスパターン、  
21 … 圧着部分、          22 … 非圧着部分。

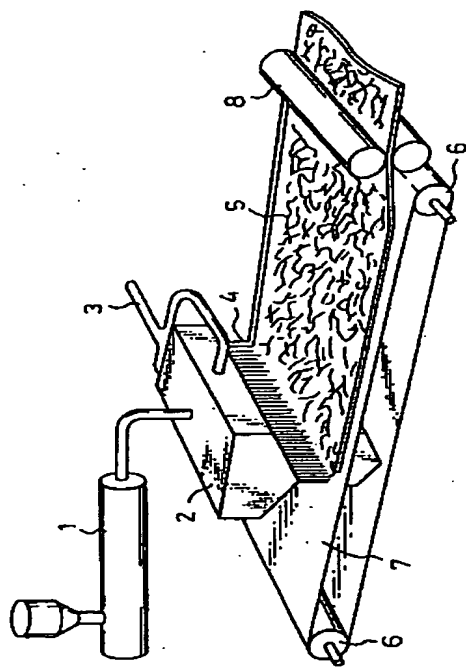
#### 特許出願人

旭化成工業株式会社

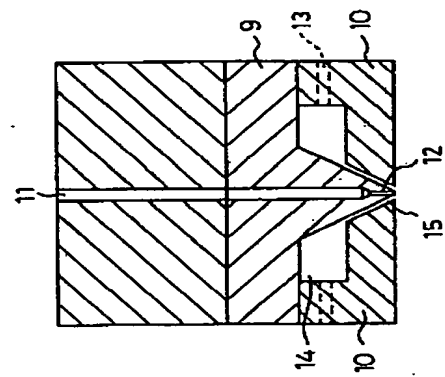
#### 特許出願代理人

弁理士 青 木 朗  
弁理士 石 田 敬  
弁理士 戸 田 利 雄  
弁理士 山 口 昭 之  
弁理士 西 山 雅 也

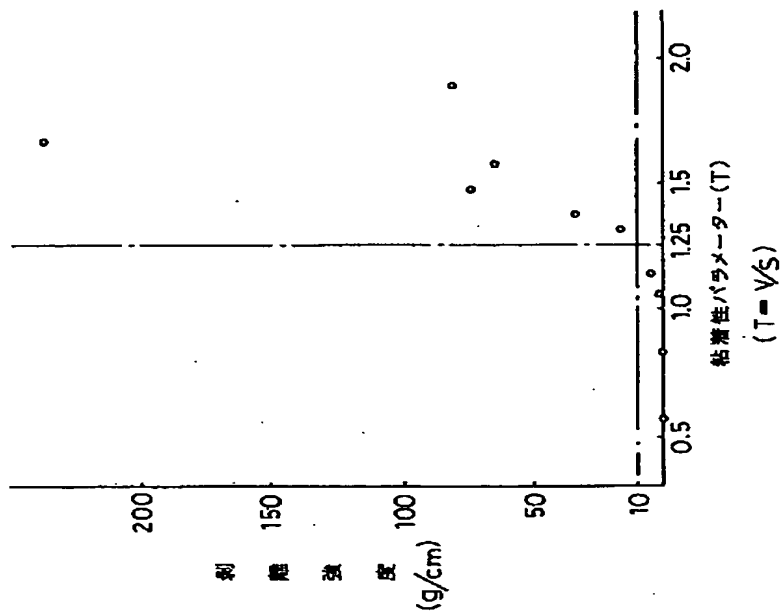
(54)



第 1 図



第 2 図

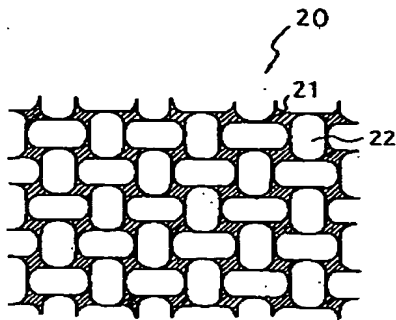


第 3 図



平成 2 年 2 月 9 日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿



第 4 図

1. 事件の表示

平成 1 年特許願第 3 3 6 6 9 9 号

2. 発明の名称

伸縮性不織布及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (003)旭化成工業株式会社

4. 代 理 人

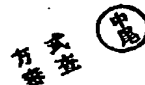
住所 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目 8 番 10 号

静光虎ノ門ビル 電話 504-0721

氏名 弁理士 (6579) 青 木 朗

之青弁  
木理士  
印朗士

(外 4 名)



5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

1) 明細書の第 2 8 頁第 1 4 行目に記載の「倍率 2000 倍」を「繊維径に応じて 200~2000 倍」に補正する。

2) 明細書の第 2 8 頁下から第 1 行目より第 2 9 頁第 3 行目迄に記載の「直径の数倍~ことである。」を「直径の 50 倍~1000 倍程度の直径を有する玉状ポリマーのことである。」に補正する。

3) 明細書の第 2 9 頁第 8 行目に記載の「算出する。」を「算出する(ウェブの縦方向の値と横方向の値の平均値で示す。)」に補正する。

4) 明細書の第 2 9 頁第 1 4 行目に記載の「算出する。」を「算出し、ウェブの縦方向の値と横方向の値の平均値で示す。」に補正する。

5) 明細書の第 2 9 頁第 1 6 行目から第 1 7 行目に記載の「カンチレバー法による」を「カンチレバー法によりウェブの縦方向の値と横方向の値の平均値で示す」に補正する。

6) 明細書の第 3 0 頁第 1 行目に記載の「伸長応力として求める。」を「伸長応力として求める(ウェブの縦方向の値と横方向の値の平均値で示す。)」に補正する。

7) 明細書の第 3 0 頁第 1 0 行目に記載の「測定する。」を「測定する(ウェブの縦方向の値と横方向の値の平均値で示す。)」に補正する。

8) 明細書の第 5 2 頁第 1 4 行目と第 1 5 行目の間に下記記載を挿入する。

『実施例 35, 36』

ブタジエンスチレン-ブタジエンスチレン-ブタジエン型ブロック共重合体(組成比 wt% 10-15-50-15-10)とし、且つ Mn の異なる 2 種の前駆ポリマーを用いた以外は、実施例 1 と同様にして、伸縮性不織布を得、各種物性試験を行った。得られた試験結果を表 1 5 に示す。

表 15

	実験例35	実験例36
M <sub>n</sub> (万)	4.4	5.3
目付 (g/m <sup>2</sup> )	105	103
強度 (g/cm)	356	297
強度/目付 (g/cm/g/m <sup>2</sup> )	3.4	2.9
伸度 (%)	682	534
伸長回復率 (%)	95	93

(4)